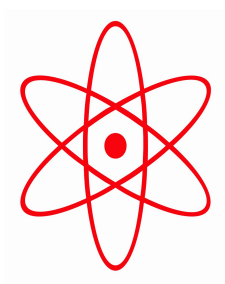


ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ТЕХНИКИ
«ТУЛАНАУЧПРИБОР»



**ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ОТ
ТЕМПЕРАТУРЫ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО
КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ.**

ФКЛ-9

ПАСПОРТ.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2009 г.

1. Назначение.

Установка учебная лабораторная ФКЛ-9 предназначена для демонстрации зависимости сопротивления металлов от температуры, теоретического и экспериментального изучения основ электропроводности твердых тел и измерения термического коэффициента сопротивления образцов металлических сопротивлений. Лабораторный модуль предназначен для постановки лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм» в физическом практикуме ВУЗов. Все элементы модуля выполнены в едином настроенном блоке и в процессе эксплуатации не требуют вмешательства пользователя.

2. Технические условия и комплектующие.

Напряжение питания	~220 В
Мощность	не более 100 Вт
Электропечь	нагрев до 90 °С, регулируемая мощность
Датчик температуры	цифровой, точность $\pm 0,2$ °С
Измеритель сопротивления	цифровой омметр трехканальный, комбинированный
Условия эксплуатации	температура 15-35 °С при нормальном атмосферном давлении.

3. Устройство и принцип работы

Эксперимент по изучению зависимости сопротивления металлов от температуры и определения их температурного коэффициента сопротивления проводится на лабораторной установке ФКЛ-9, блок схема которой представлена на рис. 1.

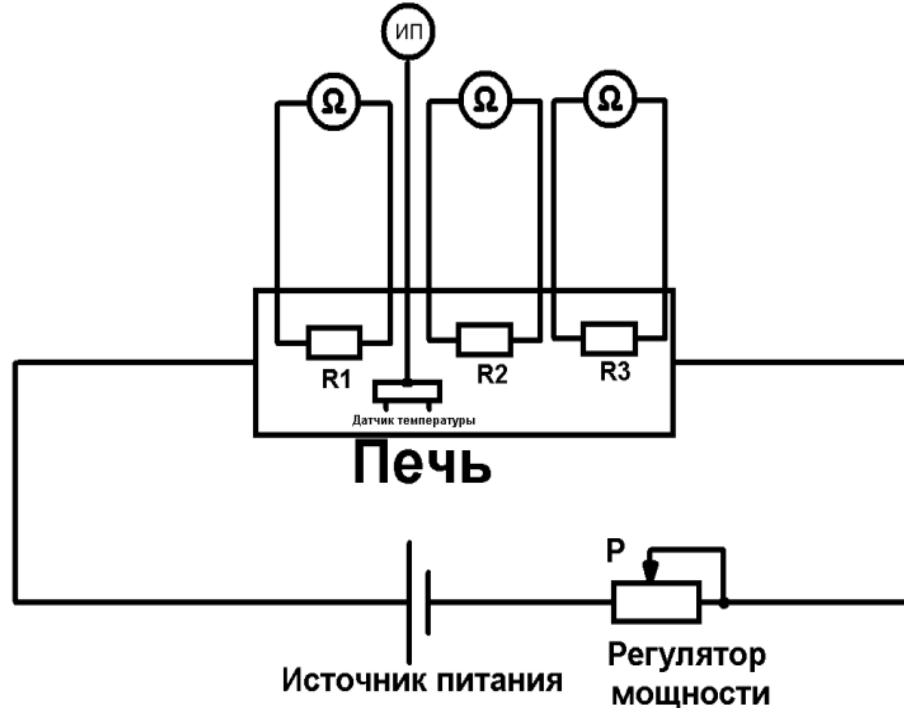


Рис. 1. Принципиальная блок-схема установки для исследования температурных характеристик металлов.

В корпусе (рис. 1) находятся нагревательный элемент «**ПЕЧЬ**»; датчик температуры; образцы металлических резисторов $R1$, $R2$, $R3$ (медный, алюминиевый и вольфрамовый); схема измерения, представляющая собой трехканальный независимый Омметр и источник питания, вырабатывающий необходимые напряжения для питания всей схемы. Нагреватель соединен с блоком питания через регулятор мощности P , а металлические резисторы подключены к клеммам встроенных цифровых Омметров.

Температура t в электропечи измеряется высокоточным цифровым термодатчиком, также введенным в полость электропечи. Сигнал с термодатчика подается через АЦП (аналогово-цифровой преобразователь) на измерительный прибор ИП и индицируется в **градусах Цельсия**. Точность измерения температуры термодатчика составляет $\pm 0,2$ °C. Все измеренные и контролируемые параметры: мощность нагрева P , температура t а также сопротивления образцов $R1$ и $R2$ и $R3$ выводятся на LCD ЖКД дисплей.

Скорость нагрева регулируется с помощью кнопок «**МОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ**» (переменный резистор P на рис. 1). Удержание кнопок приводит к плавному возрастанию либо уменьшению мощности печи. Для охлаждения предусмотрена возможность включения кулера нажатием кнопки «**ОХЛАЖДЕНИЕ**». Отключение кулера осуществляется нажатием одной из

кнопка «МОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ». При перегревании электропечи свыше 100 °С срабатывает автоматическое включение охлаждения, а электропечь отключается. Для переключения между цифровыми омметрами служит кнопка «ВЫБОР ОБРАЗЦА». Для надежного срабатывания кнопки необходимо удерживать нажатыми в течение не менее 2-х секунд.

4. Порядок работы и настройка лабораторного модуля.

При больших колебаниях температур, при хранении и транспортировке приборы комплекса перед включением выдерживается при нормальных условиях не менее двух часов. После хранения в условиях повышенной влажности выдерживайте приборы комплекса не менее 12 часов.

1. Перед началом работы ознакомится с принципиальной схемой учебной установки рис. 1, разобраться в назначении ручек, кнопок и измерительного прибора. Проверить целостность сетевого провода
2. Включить установку в сеть ~220 В. Поставить переключатель «СЕТЬ» на панели учебного модуля в положение «ВКЛ», при этом должен загореться сигнальный индикатор.
3. Дать установке прогреться в течении трех минут.
4. Установить мощность нагрева печи равную 30-50 % от максимальной с помощью кнопок «МОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ», приступить к снятию зависимости сопротивлений образцов от температуры t , записывая через 3-4 градуса значение показаний омметров и температуры. Для переключения между цифровыми вольтметрами служит кнопка «ВЫБОР ОБРАЗЦА». Измерение рекомендуется начинать при достижении в электропечи температуры $t \approx 30$ °С, когда печь достаточно равномерно прогреется и производить до температуры $t \approx 75$ °С
5. При достижении температуры 45-50 °С мощность нагрева рекомендуется повысить до 70-90 %.
6. Нагрев производить до температуры ~ 75 °С, после чего включить систему охлаждения нажатием кнопки «ОХЛАЖДЕНИЕ». Охлаждать нагреватель следует в течение получаса до достижения практически комнатной температуры $\approx 25-30$ °С
7. Согласно методическому руководству произвести построение необходимых графиков и выполнение расчетов.
8. По окончании работы поставить переключатель «СЕТЬ» в положение «выкл», при этом должен погаснуть сигнальный индикатор и вынуть вилку из розетки.

5. Меры предосторожности

Эксплуатация лабораторного модуля ФКЛ-9 является полностью безопасной, при соблюдении обычных мер предосторожности в учебных лабораториях (проверка изоляции соединительных проводов, шнуров и т.п.). Корпус установки выполнен из неэлектропроводящего материала. Снятие крышки могут производить лишь компетентные сотрудники, т. к. модуль питается переменным сетевым напряжением ~220 В.

6. Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор» гарантирует бесперебойную работу установки не менее **12 месяцев** с момента передачи изделия заказчику. В случае обнаружения некачественности изделия, не связанного с почтовыми форс-мажорными обстоятельствами, грузополучатель обязан незамедлительно сообщить поставщику об этом, указав, в чем заключается неисправность.

Гарантия не распространяется на изделия, вышедшие из строя по вине грузополучателя, вследствие включения устройства в сеть с не соответствующим номинальным значениям параметров питающей сети, не обеспечивающим нормальный режим работы устройства.

Гарантийный ремонт не производится, претензии по качеству не принимаются в случаях: а) отсутствие гарантийного талона (паспорта изделия); б) при нарушении пломб, наличии следов вскрытия, попытки вскрытия (например, сорванные шлицы винтов, следы на корпусе, неправильная сборка), проведения предварительного ремонта самим пользователем, внесение изменений в конструкцию, использование принадлежностей, не предусмотренных изготовителем. в) следов термических, либо химических воздействий. г) небрежного технического обслуживания и эксплуатации, попадания посторонних предметов в узлы инструмента или их загрязнения, а так же в случаях эксплуатации изделия с нарушениями указаний технического паспорта, руководства по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации.

Гарантия не распространяется: а) на неисправности, возникшие в результате несообщения о первоначальной неисправности; б) на неисправности, возникшие в результате нарушений инструкций и рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации и дополнений продавца к руководству по эксплуатации; в) на изделие, которое подвергалось ремонту и конструктивным изменениям не уполномоченными на то лицами; г) на неисправности, вызванными транспортными повреждениями, небрежным обращением, или плохим уходом, не правильным использованием; д) на детали, являющиеся изнашиваемыми и расходными материалами (в том числе на спектральные лампы, срок службы которых напрямую зависит от частоты включений в времени использования, тем не менее, для проверки целостности и работоспособности ламп дается срок 14 дней); е) на внешние механические повреждения, вызванные эксплуатацией; ж) на такие виды работ, как регулировка, чистка и прочий уход за изделием, оговоренный в руководстве по эксплуатации; з) при использовании изделия не по назначению.

По истечении гарантийного срока, ремонт изделия осуществляется за отдельную плату.

Настоящий паспорт служит основанием для ремонта изделия при обнаружении неисправностях в течение всего гарантийного срока. Претензии по качеству и комплектности продукции принимаются по адресу: Россия, 300016, г. Тула, ул. Театральный пер., 2-12, НПО ТулаНаучПрибор, Панкову С. Е. Тел. 8-910-585-55-02; e-mail: physexperiment@narod.ru, web-страница: <http://www.physexperiment.narod.ru>

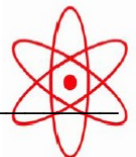
Производственное Объединение учебной техники «ТулаНаучПрибор»

Заказчик:

« » _____ 20__ г.

Исполнитель:

Панков С. Е.



« » _____ 20__ г.

Разработано и изготовлено: НПО Учебной Техники «ТулаНаучПрибор»,
Россия, г. Тула